

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-330203

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/68

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

C

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-10210

(22) 出願日 平成11年(1999)1月19日

(31) 優先権主張番号 09/041284

(32) 優先日 1998年3月11日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 598165714

トルーサイ テクノロジーズ, エルエルシ
ー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州
94086 サニーヴェイル, ノース パス
トリア アヴェニュー 657

(72) 発明者 オレグ・シニアギン

アメリカ合衆国カリフォルニア州95060・
サンタクルス・ノベルドライブ 1047

(72) 発明者 ジョン・ジャック

アメリカ合衆国カリフォルニア州95138・
サンノゼ・ラセインブレース 5735

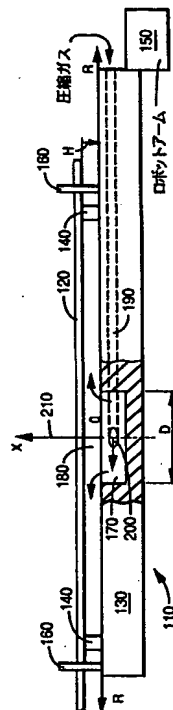
(74) 代理人 弁理士 大島 陽一

(54) 【発明の名称】 物品ホルダ及び保持方法

(57) 【要約】

【課題】 従来の支持ピンを用いたホルダで生じる物品の撓みや、ガス流によるホルダで生じる物品の損傷といった不都合を引き起こさず、物品を保持することができる物品ホルダを提供する。

【解決手段】 物品ホルダはガス流（例えば渦流）を発生し、ホルダの本体から所定の距離に物品を保持する。ピンがホルダの本体から延在し、物理的に物品の表面と接触して、物品がその表面に沿って移動しないようにする。その結果、ホルダが加速する場合でも、物品はその物品の周囲をなす位置決めピンに衝突しないようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 物品ホルダであって、前記物品の表面に隣接して 1 つ或いはそれ以上のガス流を発生するためのガス流発生器と、前記ホルダに対して前記物品が移動しないように、それぞれ前記表面に物理的に接触する 1 つ或いはそれ以上の部材とを有することを特徴とする物品ホルダ。

【請求項 2】 少なくとも 1 つの部材が、前記表面の少なくとも内側の点において接触することを特徴とする請求項 1 に記載の物品ホルダ。

【請求項 3】 各部材が前記表面に沿って摩擦力を及ぼすことを特徴とする請求項 1 に記載のホルダ。

【請求項 4】 前記 1 つ或いはそれ以上のガス流が、前記表面において減圧領域をもたらす、1 つ或いはそれ以上の部材に当接して前記表面を押圧することを特徴とする請求項 1 に記載のホルダ。

【請求項 5】 前記 1 つ或いはそれ以上のガス流が、前記ホルダに対して所定の位置に前記物品の表面を収容するために、1 つ或いはそれ以上の力を生成し、少なくとも 1 つの部材が前記所定の位置に概ね延在することを特徴とする請求項 1 に記載のホルダ。

【請求項 6】 前記 1 つ或いはそれ以上のガス流が、前記ホルダに対して所定の位置に前記物品の表面を収容するために、1 つ或いはそれ以上の力を生成し、少なくとも 1 つの部材が前記所定の位置を越えて延在し、前記所定の位置に存在する前記物品の表面に抵抗し、それにより前記部材と前記表面との間の摩擦を増大させることを特徴とする請求項 1 に記載のホルダ。

【請求項 7】 前記 1 つ或いはそれ以上のガス流が、前記物品の表面が前記ホルダの本体から所定の距離だけ離れて配置されるように 1 つ或いはそれ以上の力を生成し、少なくとも 1 つの部材が、前記所定の距離だけ離れて前記ホルダの前記本体から延在することを特徴とする請求項 1 に記載のホルダ。

【請求項 8】 前記 1 つ或いはそれ以上のガス流が、前記物品の表面が前記ホルダの本体から所定の距離だけ離れて配置されるように 1 つ或いはそれ以上の力を生成し、少なくとも 1 つの部材が、前記所定の距離だけ離れて前記ホルダの前記本体から延在し、前記ホルダの前記本体から前記所定の距離に位置する前記物品の表面に抵抗し、それにより前記部材と前記物品表面との間の摩擦を増大させることを特徴とする請求項 1 に記載のホルダ。

【請求項 9】 前記物品と結合することを特徴とする請求項 1 に記載のホルダ。

【請求項 10】 前記物品が半導体材料であり、前記 1 つ或いはそれ以上の部材が、前記物品の周辺において前記表面と接触することを特徴とする請求項 1 に記載のホルダ。

【請求項 11】 物品を保持するための方法であつ

て、物品の表面が、前記物品が移動しないようにする 1 つ或いはそれ以上の部材と接触するように、前記物品を配置する過程と、前記表面に対して横方向に作用する 1 つ或いはそれ以上の物品保持力を生成するガス流を発生させる過程とを有することを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

10 **【発明の属する技術分野】** 本発明は物品ホルダ及びそのホルダを用いた保持方法に関連する。

【0002】

【従来の技術】 物品ホルダは、適当な方法において物品を保持するために幅広く用いられる。例えば、半導体産業では、保管カセットとウエハ処理装置との間でウエハを移送するとき、ウエハホルダにより半導体ウエハを保持する。ウエハの掻き傷及び汚れを低減、或いは排除するために、ウエハホルダは、ウエハの有効領域がホルダと接触しないように設計される。ウエハはホルダ支持ピンに載置され、ホルダ支持ピンは、ウエハ有効領域とは別の場所であるウエハを取り扱うためのウエハ周辺領域でのみウエハと接触する。

【0003】 別法では、ウエハはホルダにより放出されるガス渦流によって、或いはベルヌーイの原理に従ってホルダとウエハとの間に減圧を生成するガス流によって適所に保持される。そのようなホルダもウエハの有効領域とは接触しない。

【0004】 ウエハ及び他の物品を保持するためのホルダ及び保持方法を改善することが望まれる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来の支持ピンを用いたホルダで生じる物品の撓みや、ガス流によるホルダで生じる物品の損傷といった不都合を引き起こさず、物品を保持することができる物品ホルダを提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、ウエハ周辺領域を用いてウエハを支持ピンに載置するウエハホルダにおいて、ウエハがその中央部において撓むということに気が付いている。その結果、少なくともホルダが加速するときに、中央部のウエハ有効領域がホルダと接触するという不都合が生じる場合がある。ある場合には、ホルダと相互動作する装置の他の部分によって、例えばウエハカセット内の個々のウエハに対して割り当てられたスロットの高さによって、支持ピンの高さが制限されるため、支持ピンはそうように接触してしまうのを防ぐほど十分な高さに形成することができない。

【0007】 さらに、ウエハの撓むことにより、ウエハに引っ張り力が導入される。ウエハはその引っ張り力により損傷してしまうこともある。

【0008】 周知のことではあるが、撓みは、ウエハの

直径が大きくなるに従って、かつ集積回路製造中のウエハの厚さが薄くなるに従って、特に大きな問題となる。

【0009】また、ガス流を用いるホルダでも問題が生じる。そのようなホルダでは、ウエハはホルダに対して水平方向に摺動することを防ぐ垂直位置決めピンにより包囲される。位置決めピン間の距離は典型的には、平均ウエハサイズより大きく、ウエハサイズの僅かな変動にも対応する。そのため、ウエハは位置決めピンに衝突する場合がある。その結果、ウエハ端部は切削されるようになり、ウエハ周辺の取扱い領域や、さらにはウエハ有効領域までも損傷を被るようになる。切削を生じる危険性は特に薄いウエハほど高い。

【0010】本発明のいくつかの実施例では、上記のような不都合な点が以下のように低減、或いは排除される。1つ或いはそれ以上のガス流がウエハ表面に隣接して発生する。いくつかの実施例では、ガス流は従来技術の渦流、或いはベルヌーイ効果のガス流と同様であり、ホルダに対して所定の距離にウエハを保持する。さらに、1つ或いはそれ以上の部材（例えばピン）が、ガス流が発生するウエハ表面に接触する。これらの「摩擦」部材（例えば「摩擦」ピン）は、ウエハ表面に摩擦力を及ぼし、ウエハがホルダに対して水平方向に摺動することを防ぐ。位置決めピンがウエハ周囲に設けられる場合には、摩擦ピンによりウエハが位置決めピンに対して衝突するのを防ぐ。

【0011】いくつかの実施例では、摩擦ピンはウエハ周辺の取扱い領域においてのみウエハ部分に接触する。

【0012】またいくつかの実施例では、ガス流は、ウエハを保持するための真空状態を発生させるために用いられるのではなく、ウエハが摩擦ピンに載置されるときに、ウエハに撓みが生じるのを低減或いは排除するために用いられる。

【0013】また本発明は半導体ウエハ以外の物品を保持するためのホルダも実現する。

【0014】本発明の他の特徴は以下に記載される。本発明は添付の請求の範囲により確定される。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は半導体ウエハ120を保持するホルダ110を示す平面図である。図2は図1の構造体を左から見た側面図である。ホルダ110はウエハの下側に位置する平坦なプラットフォーム130を備える。摩擦ピン140はプラットフォーム130から延在し、ウエハを取り扱うためのウエハ周辺領域内の水平な底面と接触する。いくつかの実施例では、この取扱い領域はウエハの全周囲に延在し、約3mmの幅を有する。その領域には、回路素子は製造されない。

【0016】いくつかの実施例では、ピン140はウエハ底面の内側部分、さらにできればその底面の端部と接触する。ピンの上側表面はウエハ端部を越えて延在する場合もある。

【0017】摩擦ピン140により、ウエハが水平方向に移動するのを防ぐことができる。

【0018】いくつかの実施例では、1つのピン140のみが設けられる。他の実施例では、3つ或いはそれ以上のピンが設けられ、ウエハが水平状態に保持されるように配置される。

【0019】プラットフォーム130は、ロボット、或いは他のマニピュレータのアーム150に取着される。ロボットの場合には、ホルダ110はロボットのエンドエフェクタである。いくつかの実施例では、ロボットはカセット（図示せず）とウエハ処理チャンバ（図示せず）との間においてウエハを移送するが、これがPCT国際公開公報 WO 96/21943（1996年7月18日）或いはO. Siniaguine等による1997年11月20日出願の米国特許出願第08/975,403号「Plasma Processing Methods and Apparatus」に記載されており、その両方を参照して本明細書の一部としている。

【0020】垂直位置決めピン160はウエハの周囲をなす。ピン160はプラットフォーム130から上方にウエハの上側まで延在し、ホルダに対するウエハの横方向の動きを制限する。ピン160の高さは摩擦ピン140の高さよりも高い。位置決めピン間の距離は、ウエハサイズの僅かな変動にも対応するように選択されるため、位置決めピン160はウエハと接触する場合もある。摩擦ピン140により、ウエハが位置決めピンに衝突するのを防ぐ。いくつかの実施例では、位置決めピン160は硬質のリムに置き換えられる。他の実施例では、位置決めピン及びリムは省略される。

【0021】プラットフォーム130内のガス流発生器170が、プラットフォーム130とウエハとの間の領域180内の圧力を減圧するガス流を発生する。発生器170は底面が閉塞し、上面が開口した円筒形チャンバである。溝190は、ロボットからチャンバ170の垂直壁の開口部200まで圧縮ガスを給送する。溝190はチャンバ壁に対して接線方向をなす。開口部200から排出される圧縮ガス（例えば空気）は、チャンバ170内にガス渦流を生成する。ガス渦流は、領域180内の圧力を減圧する。

【0022】圧力プロファイルが図3に示される。ウエハ120とプラットフォーム130との間にある任意の点の場合、図3のグラフの水平座標Rは、その点とチャンバ170の中心を通る縦軸210との間の距離である。垂直座標ΔPはその点での圧力と周囲圧力との間の差圧である。「D」はチャンバ170の直径（ある実施例では約6mm）を示し、「r」は円筒形領域180の半径を示す。r < D/2である。

【0023】領域180（R < r）では、負の差圧ΔP

は、ウエハをプラットフォーム130の方向に吸引する「真空」力 F_{pull} (図4)を生成する。図4では、 F_{pull} は正の値である。水平座標 X は、ウエハとプラットフォーム130との間の距離である。

【0024】チャンバ170から流出するガスは、チャンバ170から放射状に離れるように流れ、領域180の外側、すなわち $R > r$ の圧力を増大させる。従って、 $R > r$ の場合、差圧 ΔP は正の値である。正の差圧は、ウエハをプラットフォーム130から離れる方向に押し出す「排斥」力 F_{push} を生成する。 F_{push} は図4では負の値として示される。

【0025】その結果生じる $F_R = F_{pull} + F_{push}$ は、ウエハとプラットフォームとの間のある距離 $X = H1$ で0である。 $X < H1$ の場合、 $|F_{pull}| < |F_{push}|$ (F_{pull} は F_{push} の大きさより小さい)であるため、ウエハは、プラットフォーム130から離れ、平行位置 $X = H1$ に戻るよう押し出される。 $X > H1$ の場合、 $|F_{pull}| > |F_{push}|$ (F_{pull} は F_{push} の大きさより大きい)であるため、ウエハは、プラットフォーム130に向かって平行位置 $X = H1$ に戻される方向に吸引される。従って、点 $X = H1$ は安定した平行状態である。

【0026】平行位置 $X = H1$ は、ウエハの重量を考慮しない場合、上記のように確定される。ウエハの重量により、ウエハは $H1$ より下側に引っ張られるため、実際の平行位置 $X = H2$ は $H1$ より低くなる(図4参照)。図4では、平行位置 $H2$ は、水平線 $F = -W$ にかかる合成力 F_R が生じる点における座標 X の値である。ここで W はウエハ重量である。

【0027】ウエハがプラットフォーム130の下側に位置する(位置決めピン160と摩擦ピン140がプラットフォームから下側に延在する実施例)の場合、平行位置は $X = H3$ である(図4)。これは、合成力 F_R が水平線 $F = W$ と交差する最も小さな X の値である。この場合には、合成力 F_R の最大値 F_{Rmax} が W より大きくなるようにガス流量が選択される。

【0028】いくつかの実施例では、チャンバ170の大きさ、溝190の横断面の大きさ、並びにガス流量が調整して、平行距離 H (すなわち $H2$ 或いは $H3$)を0.1~1.0mmの範囲内に保持する。合成力 $F_R \pm W$ は、当技術分野において既知の方法を用いる圧力計或いはロードセルにより測定することができるため、チャンバ及び溝の大きさ、並びにガス流動は実験的に調整することができる。ある実施例では、チャンバ170の直径は約15mmであり、溝190の断面は0.5mmであり、ガス流動は3l/分である。ウエハの直径は200mmであり、ウエハの重量は55gである。

【0029】摩擦ピン140の高さは平行距離 H に設定される。従って、摩擦ピンはウエハの平行位置にのみ概ね延在する。それゆえウエハに撓みは生じない。

【0030】ロボットアームがウエハから離れる方向に加速するとき、真空力 F_{pull} が摩擦ピン140に当接してウエハ120を押圧する。これにより摩擦ピン140上でのウエハの縦揺れは低減或いは排除される。こうして、摩擦ピン140からウエハ表面にもたらされる粒子による汚染も低減される。

【0031】いくつかの実施例では、ピン140とウエハとの間の摩擦は平衡高 H より高いピン140を形成することにより大きくなる。平行位置 $X = H$ と仮定すると、このピンはウエハに抵抗する。ウエハは僅かに撓みを生じるが、ピン140の高さは、ウエハが破損したり、或いはウエハの有効領域がプラットフォーム130に接触したりするような危険性を十分に回避するレベルにまで撓みを制限するように選択される。

【0032】いくつかの実施例は2つ以上のガス流発生器を含む。ある実施例では、1つ或いはそれ以上のガス流発生器170は、PCT国際公開公報 WO97/45862「Non-Contact Holder for Wafer-Like Articles」(1997年12月4日公告)に記載される種類の発生器である。またいくつかの実施例では、1つ或いはそれ以上のガス流発生器は、ベルヌーイの原理に基づく発生器である。

【0033】いくつかの実施例では、真空力は発生しない。圧縮されたガス流がホルダに面する側のウエハ表面において(例えばウエハの中央付近で)排斥力を生成し、ウエハの撓みを低減或いは排除する。ウエハはピン140においてホルダより上側に配置され、その重量によって保持される。

【0034】いくつかのホルダ実施例では、半導体ダイ、フラットパネル、或いは他の種類の物品を保持する。

【0035】上記の実施例は例示に過ぎず、本発明を制限するものではない。本発明は、摩擦ピン或いは他の部材の形状、或いは寸法により制限されない。ピン140は硬質のものであっても、或いは半硬質のものであってもよい。他の実施例及び変形例は本発明の範囲内にあり、それは添付の請求の範囲により確定される。

【0036】

【発明の効果】上記のように、本発明によるガス流を用いる物品ホルダにより、従来の支持ピンを用いたホルダで生じる物品の撓みや、従来のガス流によるホルダで生じる物品の損傷といった不都合を引き起こさず、物品を適切に保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のウエハホルダを含むシステムの平面図である。

【図2】図1のシステムの側面図である。

【図3】図1及び図2のシステムにおけるウエハ付近の圧力と周囲の圧力との間の差圧を示すグラフである。

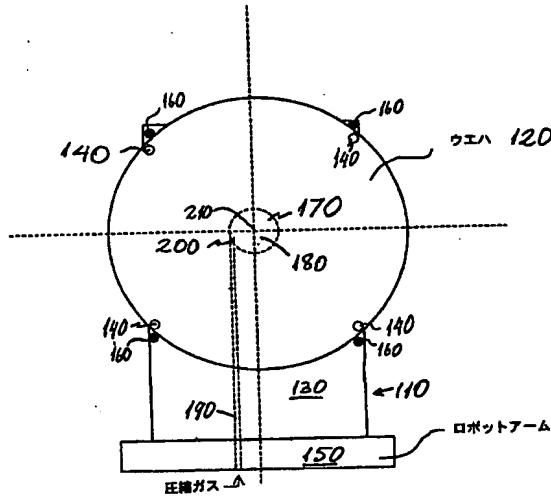
【図4】図1及び図2のシステムにおけるウェハに作用する力を示すグラフである。

【符号の説明】

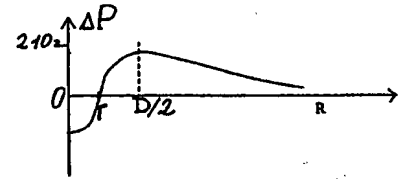
110 ホルダ
120 半導体ウェハ
130 プラットフォーム
140 摩擦ピン

150 アーム
160 位置決めピン
170 チャンバ
180 円筒形領域
190 溝
200 開口部
210 縦軸（チャンバ中心を通る）

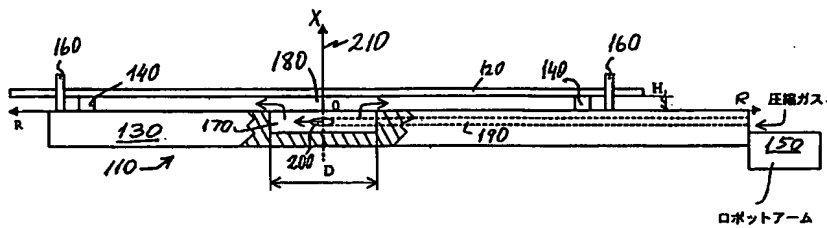
【図1】



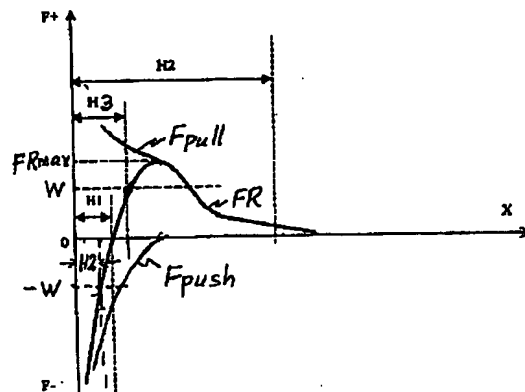
【図3】



【図2】



【図 4】



【手續補正書】

【提出日】平成11年6月23日

【手続補正 1】

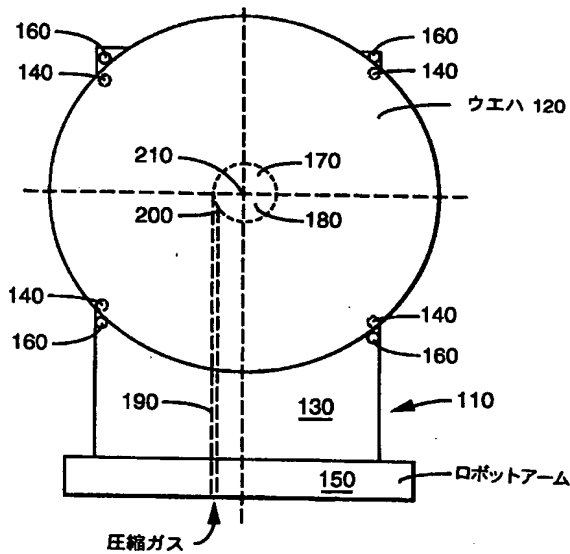
【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 全図

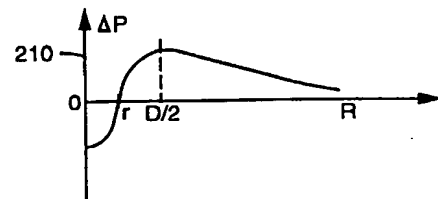
【補正方法】 変更

【補正内容】

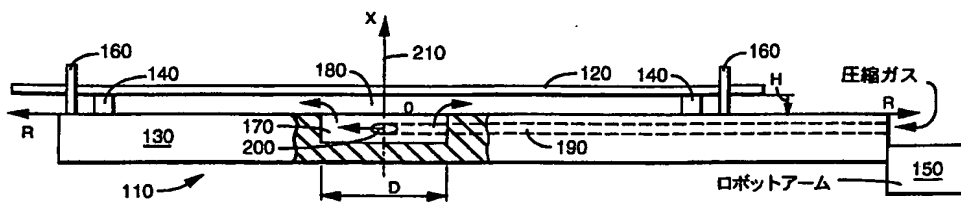
【図 1】



【図 3】



【图 2】



【図 4】

